

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-286314

(43)Date of publication of application : 03.10.2002

(51)Int.Cl.

F25B 9/00

(21)Application number : 2001-090626

(71)Applicant : SUMITOMO HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 27.03.2001

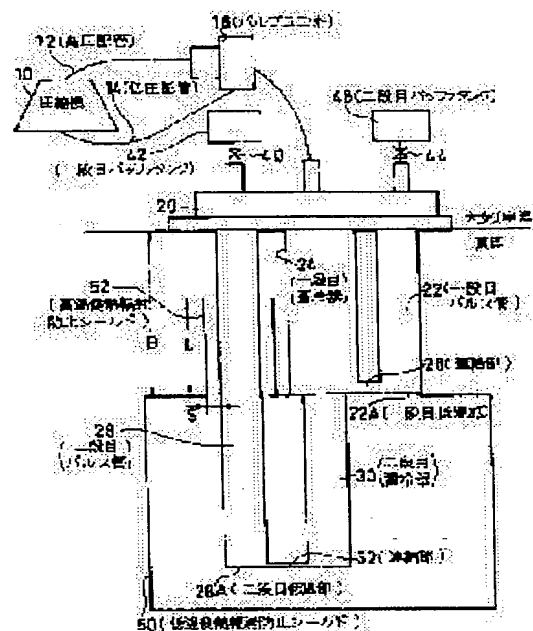
(72)Inventor : KYO MEIGYO
RI TAMA

(54) TWO-STAGED PULSE TUBE REFRIGERATING MACHINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the refrigerating capacity and the refrigerating efficiency of a second-stage pulse tube by interrupting a heat radiation from room temperature to most part of the surface of a wall of the second-stage pulse tube and greatly reducing a radiation loss.

SOLUTION: A high temperature side heat radiation shield 52 for surrounding the high temperature side of the second-stage pulse tube 28 is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-286314

(P2002-286314A)

(43) 公開日 平成14年10月3日 (2002.10.3)

(51) Int.Cl.⁷

F 2 5 B 9/00

識別記号

3 1 1

F I

F 2 5 B 9/00

テーマワード* (参考)

3 1 1

F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-90626 (P2001-90626)

(22) 出願日 平成13年3月27日 (2001.3.27)

(71) 出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(72) 発明者 許 名堯

東京都西東京市谷戸町二丁目1番1号 住

友重機械工業株式会社田無製造所内

(72) 発明者 李 瑞

東京都西東京市谷戸町二丁目1番1号 住

友重機械工業株式会社田無製造所内

(74) 代理人 100080458

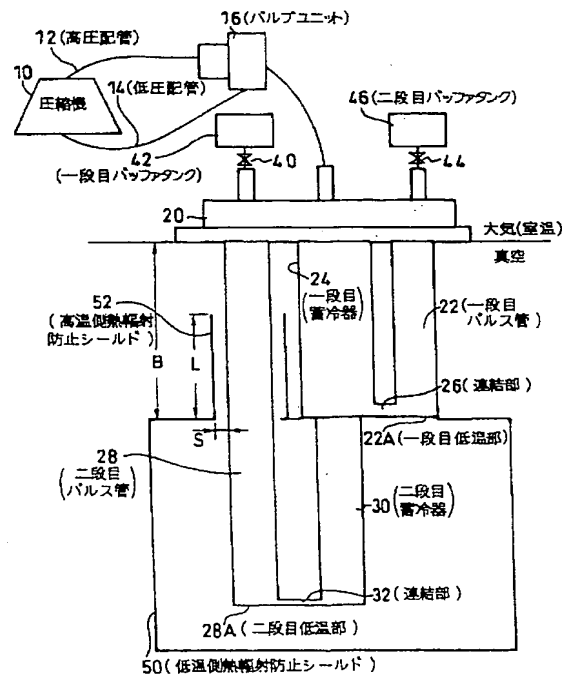
弁理士 高矢 諭 (外2名)

(54) 【発明の名称】 二段式パルス管冷凍機

(57) 【要約】

【課題】 二段目パルス管壁の大部分の表面への室温からの熱輻射を遮断して、輻射損失を大幅に減少し、二段目パルス管の冷凍能力と冷凍効率を向上する。

【解決手段】 二段目パルス管28の高温側部分を囲む高温側熱輻射シールド52を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】一段目低温部を第1の所定温度に冷却する一段目パルス管と、二段目低温部を、前記一段目低温部より低い第2の所定温度に冷却する二段目パルス管とを有する二段式パルス管冷凍機において、前記二段目パルス管の高温側部分を囲む高温側熱輻射シールドを設けたことを特徴とする二段式パルス管冷凍機。

【請求項2】前記高温側熱輻射シールドが、前記一段目パルス管の一段目低温部に接続されていることを特徴とする請求項1に記載の二段式パルス管冷凍機。

【請求項3】前記高温側熱輻射シールドの長さが、前記二段目パルス管の低温側部分を囲む低温側熱輻射シールドの外側にある二段目パルス管の長さの2/3以下であることを特徴とする請求項1又は2に記載の二段式パルス管冷凍機。

【請求項4】前記高温側熱輻射シールドが、前記二段目パルス管の低温側部分を囲む低温側熱輻射シールドに連結されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の二段式パルス管冷凍機。

【請求項5】請求項1乃至4のいずれかに記載の二段式パルス管冷凍機を用いた低温装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二段式パルス管冷凍機に係り、特に、熱輻射損失を減少し、二段目冷凍能力と冷凍効率を向上することが可能な、二段式パルス管冷凍機に関する。

【0002】

【従来の技術】動作ガスの圧力変化と体積変化との位相差を利用して、極低温を発生するパルス管冷凍機が、例えば特開平7-310961に記載されている。

【0003】このパルス管冷凍機の一つに、図1に示す如く、高圧及び低圧を発生する圧縮機10と、高圧配管12及び低圧配管14を介して該圧縮機10に接続され、高圧及び低圧を交互にコールドヘッド20に接続させるバルブユニット16と、上端が室温とされ、下端の低温部22Aを第1の所定温度に冷却する一段目パルス管22、該一段目パルス管22で発生された低温を蓄えるための、一段目低温部22Aと連結部26で連結された一段目蓄冷器24、上端が室温とされ、下端の低温部28Aを、前記一段目低温部22Aよりも低い第2の所定温度に冷却する二段目パルス管28、及び該二段目パルス管28で発生された低温を蓄えるための、二段目低温部28Aと連結部32で連結された二段目蓄冷器30を含むコールドヘッド20と、前記一段目パルス管22及び二段目パルス管28に供給されるガスの位相を制御するための、オリフィス40、42、バッファタンク44、46によって構成される位相制御機構とを含む二段

式パルス管冷凍機が知られている。

【0004】このような二段式パルス管冷凍機においては、熱輻射を低減するために、一段目パルス管22の低温部22Aに、二段目パルス管28の低温部への熱輻射を防止するための熱輻射シールド（低温側熱輻射シールドと称する）50が設置される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、一般的に二段目パルス管28の温度勾配は、図2に示す如くであり、二段目パルス管壁の大部分（70%程度）の表面の温度が、一段目パルス管22の低温部22Aの温度（30-70K、図では50K）より低い。即ち、低温側熱輻射シールド50の外にある二段目パルス管壁のかなりの部分Aは、該低温側熱輻射シールド50の温度より低い。従って、この部分に対して、コールドヘッド20が収容された真空容器（図示省略）の壁面（室温）から、温度の4乗の差に比例する熱輻射が入射し、二段目パルス管の温度分布に影響を与えて二段目パルス管28の性能を低下させ、冷凍能力と冷凍効率を減少させるという問題点を有していた。

【0006】本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなされたもので、二段目パルス管壁の大部分の表面への室温からの熱輻射を遮断して、熱輻射損失及びパルス管温度分布への影響を大幅に減少し、二段目冷凍能力と冷凍効率を向上することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、一段目低温部を第1の所定温度に冷却する一段目パルス管と、二段目低温部を、前記一段目低温部より低い第2の所定温度に冷却する二段目パルス管とを有する二段式パルス管冷凍機において、前記二段目パルス管の高温側部分を囲む高温側熱輻射シールドを設けることにより、前記課題を解決したものである。

【0008】又、前記高温側熱輻射シールドを、前記一段目パルス管の一段目低温部に接続するようにしたものである。

【0009】又、前記高温側熱輻射シールドの長さを、前記二段目パルス管の低温側部分を囲む低温側熱輻射シールドの外側にある二段目パルス管の長さの2/3以下としたものである。

【0010】又、前記高温側熱輻射シールドを、前記二段目パルス管の低温側部分を囲む低温側熱輻射シールドに連結したものである。

【0011】本発明は、又、前記の二段式パルス管冷凍機を用いた低温装置を提供するものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0013】本実施形態は、図1に示した従来例と同様の二段式パルス管冷凍機において、図3に示す如く、二

段目パルス管28の高温側部分Aを囲む長さLの、管状の高温側熱輻射シールド52を設け、該高温側熱輻射シールド52を、前記低温側熱輻射シールド50の上面にボルト等で連結したものである。

【0014】前記高温側熱輻射シールド52は、低温側熱輻射シールド50と同様に、例えば銅やアルミニウム等の熱伝導率の良い材料で構成される。この高温側熱輻射シールド52は、前記低温側熱輻射シールド50の上表面に、十分熱接触させる。

【0015】該高温側熱輻射シールド52の内表面の半径は、二段目パルス管28の外壁面の半径より、例えば $S = 2\text{ mm}$ 大きくすることができる。なお、この間隙 S は、施工の容易性と熱の放散防止との兼ね合いで決めることができる。

【0016】前記高温側熱輻射シールド52の長さ L は、例えば低温側熱輻射シールド50の外側にある二段目パルス管28の長さ B の $1/2$ とすることができる。該高温側熱輻射シールド52の長さ L は、長すぎると二段目パルス管28の上端が室温にならず不具合を生じるため、前記長さ B の $2/3$ 以下とすることが望ましい。

【0017】この高温側熱輻射シールド52によって、真空容器の壁面（室温）から二段目パルス管28の壁に対する熱輻射及び二段目パルス管温度分布への影響を減らして、二段目パルス管28の冷凍能力及び冷凍効率を向上することができる。

【0018】なお、前記実施形態においては、既にある低温側熱輻射防止シールド50に、別体の高温側熱輻射防止シールド52を取付けるようにしていたが、始めか*

＊ら、両者を一体で形成することも可能である。

【0019】本発明は、二段式パルス冷凍機を使った、各種超電導磁石装置、各種センサ冷却システム、液化装置、液化ガス、再凝縮装置、クライオポンプ、MRI診断機器、理化学機器等に適用可能である。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、二段目パルス管壁の大部分の表面への室温からの熱輻射が遮断され、熱輻射損失を大幅に減少して、二段目パルス管の冷凍能力と冷凍効率を向上することができる。更に、外気温の二段目パルス管温度分布への影響が低減され、温度の安定性を高めることも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の二段式パルス管冷凍機の一例の要部構成を示す断面図

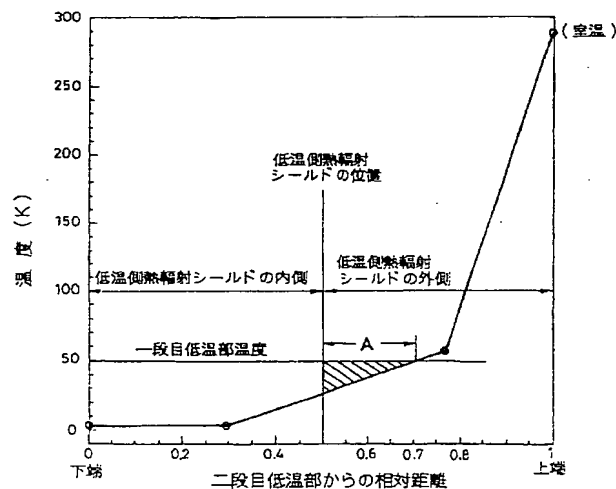
【図2】従来の問題点を説明するための、二段目パルス管の温度勾配の例を示す線図

【図3】本発明に係る二段式パルス管冷凍機の実施形態の要部構成を示す断面図

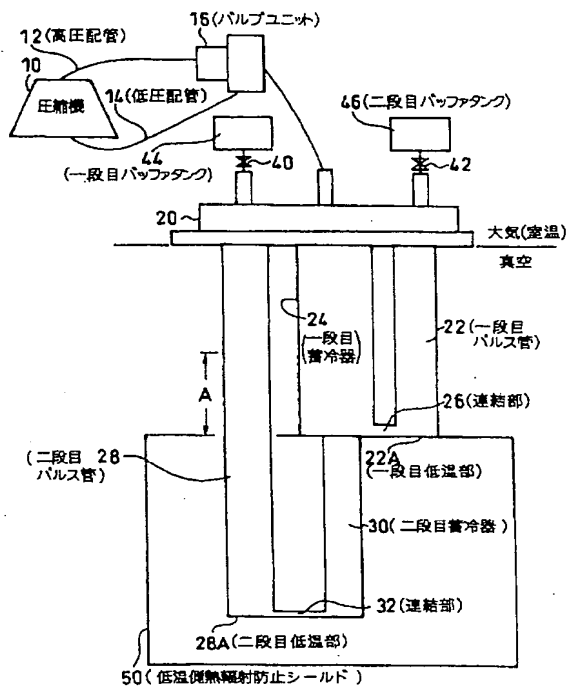
【符号の説明】

- 10…圧縮機
- 16…バルブユニット
- 20…コールドヘッド
- 22…一段目パルス管
- 22A、28A…低温部
- 28…二段目パルス管
- 50…低温側熱輻射シールド
- 52…高温側熱輻射シールド

【図2】



【図1】



【図3】

